

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Нефтекамский машиностроительный колледж

ОДОБРЕНО

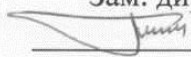
Предметно - цикловой комиссией
«Машиностроение»

Председатель ПЦК

 Э.М.Вшивкова
«31» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

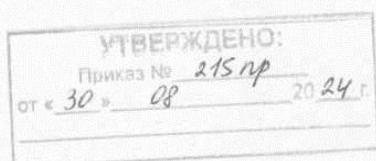
 Т.Ф.Маликов
«31» 08 «2023» г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления
деталей машин в машиностроительном производстве**

специальность

15.02.16Технология машиностроения



Нефтекамск, 2023

Рабочая программа профессионального модуля «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) для специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.16 Технология машиностроения, входящей в состав укрупненной группы 15.00.00 Машиностроение

Организация – разработчик

ГБПОУ Нефтекамский машиностроительный колледж

Разработчик:

Моисеев Анатолий Васильевич – преподаватель ГБПОУ Нефтекамский машиностроительный колледж

Ахметов Рустам Радисович – мастер производственного обучения
ГБПОУ Нефтекамский машиностроительный колледж

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпритации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовки.
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 2.1.	Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.2.	Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.3.	Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

ВД 6	<i>Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ</i>
ПК 6.1.	<i>Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением.</i>
ПК 6.2.	<i>ПК 6.2. Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с программным управлением, настройку станка в соответствии с заданием.</i>
ПК 6.3.	<i>ПК 6.3. Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации.</i>
ПК 6.4.	<i>ПК 6.4. Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технологической документацией.</i>

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 2.1.01 использование базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым Н 2.2.01 разработка с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления Н 2.3.01 разработка предложения по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции, требования технологической документации Н 6.1.01 выполнение подготовительных работ и обслуживания рабочего места станочника Н 6.2.1 подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) в соответствии с полученным заданием Н 6.3.1 перенос программы на станок, адаптации разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации Н 6.4.1 обработка и доводка деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием, технологической и конструкторской документацией
Уметь	У 2.1.01 использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали! У 2.2.01 выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем;

	У 2.2.02 разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок. У 2.2.03 переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивное производство; У 2.3.01 осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин; У 2.3.02 анализировать и выявлять причины выпуска продукции не соответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования; У 2.3.03 контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства <i>У 6.1.01- подготавливать к работе и обслуживать рабочие места станочника в соответствии с требованиями охраны труда, производственной</i> <i>У 6.2.01-выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент</i> <i>У 6.3.01-определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ</i> <i>У 6.4.1-определять режим резания по справочнику и паспорту станка;</i> <i>У 6.4.2-составлять технологический процесс обработки деталей, изделий;</i> <i>У 6.4.3-выполнять технологические операции при изготовлении детали на металлорежущем станке с числовым программным управлением</i>
Знать	З 2.1.01 порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок; З 2.1.02 назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ З 2.2.01 виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок; З 2.2.02 порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах; З 2.3.01 методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки точности обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов; <i>З 6.1.1-правила подготовки к работе и содержания рабочих мест станочника: требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной</i>

	<i>безопасности и электробезопасности</i> <i>3 6.2.1-конструктивные особенности, правила управления, подналадки и проверки на точность металлорежущих станков различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных);</i> <i>3 6.2.2-устройство, правила применения, проверки на точность универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов</i> <i>3 6.3.1правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ</i> <i>3 6.3.2-основные направления автоматизации производственных процессов</i> <i>системы программного управления станками;</i> <i>3 6.3.3-основные способы подготовки программы</i> <i>3 6.4.1- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка</i> <i>3 6.4.2- организация работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;</i> <i>3 6.4.3- приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей</i> <i>3 6.4.4- правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств</i>
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего – 594 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –200 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 12 часов;

экзамен по МДК02.01 – 6 часов;

экзамен по МДК02.02 – 6 часов;

консультации – 4 часа;

учебной практики – 108 часов;

производственной практики – 180 часов;

на проведение экзамена по профессиональному модулю - 6 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Код Профессио- нальных компетенц ий	Наименования разделов профессионального модуля	Всег о часо в	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельнаяр аботаобучающегос я		Учеб ная, часов	Производ- ственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. практическ ие занятия, часов	в т.ч., курсов ой проект, часов	в т.ч. консул ьтации, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовой проект, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК2.1 -2.3 ОК 1 -9	МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изгото- вления деталей машин в машинострои- тельном производстве	160	152	120	-	2	8	-	72	
ПК2.1 -2.3 ОК 1 -9	МДК 02.02 Теоретическая подготов- ка по профессии "Оператор станков с ПУ"	56	52	20	-	2	4		108	180
ПК2.1 -2.3	Учебная практика, часов	180								
ПК2.1 -2.3	Производственная практика, часов	180								
ПК2.1 -2.3 ОК 1 -9	Промежуточная аттестация	12								
ПК2.1 -2.3 ОК 1 -9	Экзамен по модулю	6								
Всего:		594	204	140	-	4	12	-	180	180

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)(если предусмотрены)		Объем часов	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2		3	4	5
МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве			166	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 З 2.1.02 Н 2.2.01 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03 З 2.2.01 З 2.2.02 Н 2.3.01 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01 У ₀ .01.01 З ₀ .01.01 У ₀ .02.01 З ₀ .02.01 У ₀ .03.01 З ₀ .03.01 У ₀ .04.01 З ₀ .04.01 У ₀ .05.01
Раздел 1. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве			150		
Тема 1.1. Основы числового программного управления	Содержание		4		
	1	Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенно-сти, преимущества.Особенности устройства и конструкции металлообрабатыва-ющего оборудования с программным управлением.	4		
	2	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управле-нием. Методы подготовки управляющей программы для станков с ЧПУ			
Тема 1. 2.Основные этапы и зада-чи, решаемые при подготовке управляющей программы	Содержание		4		
	1	Этапы подготовки управляющей программы	4		
	2	Справочная, сопроводительная и исходная документация, применяемая и разраба-тываемая на этапах подготовки УП			
Тема 1.3 Системы координат в станках с ЧПУ	Содержание		4		
	1	Обозначение осей координат и направлений перемещений исполнительных орга-нов станков с ЧПУ			
	2	Определение геометрических элементов контура детали. Опорные точки. Решение типовых геометрических задач по определению координат опорных точек контура детали. Построение эквидистанты к контуру детали. Решение типовых геометри-ческих задач по определению координат опорных точек эквидистантантного кон-тура			
	Практические работы		4		
		Расчет координат опорных точек контура детали.	2		
		Расчет координат опорных точек на эквидистанте	2		
	Содержание		10		
Тема 1.4. Разработка управляю-щих программ для обработки заго-товок	1	Языки для программирования обработки: ISO 7-бит или язык G-кодов	10		
	2	Структура УП и ее формат Подготовительные и вспомогательные функции.			
	3	Программирование размерных перемещения инструмента – линейная и круговая			

		интерполяция.			30.05.01 У0.06.01 30.06.01 У0.07.01 30.07.01 У0.08.01 30.08.01 У0.09.01 30.09.01
	4	Назначение и использование формальных параметров, циклов и переходов			
	5	Назначение и использование подпрограмм. Последовательность полной проверки управляющих программ			
	Практические работы		12		
	1	Программирование размерных перемещений инструмента (абсолютная, относительная, и смешанная система координат)	12		
Тема 1.5. Программирование управляющих программ для токарной обработки	Содержание		2		
	1	Подготовка управляющих программ токарной обработки	6		
	Практические работы		32		
	1	Написание простых управляющих программ токарных операций	8		
	2	Написание управляющих программ токарных операций с использованием стандартных циклов черновой и чистовой обработки	8		
	3	Написание управляющих программ токарных операций с использованием коррекции на инструмент	8		
	4	Внедрение управляющих программ обработки детали на токарном станке (контроль, редактирование и отладка УП, обработка детали, замеры)	8		
Тема 1.6. Программирование управляющих программ для сверлильной обработки	Содержание		2		
	1	Подготовка управляющих программ сверлильной обработки	2		
	Практические работы		24		
	1	Написание простых управляющих программ сверлильных операций	8		
	2	Написание управляющих программ сверлильных операций с использованием стандартных циклов	8		
Тема 1.7. Программирование управляющих программ для фрезерной обработки	3	Написание управляющих программ сверлильных операций с использованием подпрограмм	8		
	Содержание		2		
	1	Подготовка управляющих программ фрезерной обработки	2		
	Практические работы		24		
	1	Написание простых управляющих программ фрезерных операций	8		
	2	Написание управляющих программ фрезерно-сверлильной обработки	8		
	3	Внедрение управляющих программ обработки детали на фрезерно-сверлильно-расточном станке (контроль, редактирование и отладка УП, обработка детали, замеры)	8		
Тема 1.8. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем оборудовании с	2				
	Содержание		2		
	1	Основы работы в CAD/CAM-системе: основные понятия, методы и приемы работы	2		

помощью CAD/CAM-систем	Практические занятия		24		
	1	Разработка управляющей программы обработки детали Втулка в «Модуле ЧПУ токарная обработка» системы КОМПАС 3D	4		
	2	Разработка управляющей программы обработки детали Плита в «Модуле ЧПУ фрезерная обработка» системы КОМПАС 3D	4		
	3	Построение объемных моделей деталей в системе КОМПАС 3D для про- граммирования аддитивного оборудования	4		
	4	Разработка управляющей программы обработки детали Втулка в CAD/CAM/CAPP ADEM	6		
	5	Разработка управляющей программы обработки детали Плита в CAD/CAM/CAPP ADEM	6		
Самостоятельная работа в промежуточную аттестацию			8		
Консультация			2		
Экзамен			6		
Учебная практика 1			72		
Виды работ					
- Разработка в CAD/CAM системе объемной модели детали для изготовления на станке с ЧПУ					
- Разработка в CAD/CAM систем чертежа детали для изготовления на станке с ЧПУ					
- Разработка в CAD/CAM систем расчетно технологической карты или карты наладки детали для изготовления на станке с ЧПУ					
- Разработка в CAD/CAM систем технологической операции, генерация урвляющей программы, операционный карты и карты кодирования для изготовления детали на станке с ЧПУ					
- Формирования и распечатка отчета по практике объемной модели, операционной карты, карты кодирования информации.					
МДК 02.02 Теоретическая подготовка по профессии "Оператор станков с ПУ"			62		
Раздел 1.			50		
Тема 1. Основные термины и определения	Содержание		2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5	Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 З 2.1.02 Н 2.2.01 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03
	1	Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2		
Тема 2. Общие сведения о станках с ЧПУ	Содержание		14		
	1	Автоматическое управление. Особенности устройства и конструкции фрезерного и токарного станка с ЧПУ.	2		
	2	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов.	4		
	3	Высокоточные ходовые винты. Двигатели. Подсистема обратной связи. Датчики,	2		

		используемые для определения положения. Датчики состояния исполнительных органов.		ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	З 2.2.01 З 2.2.02 Н 2.3.01 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01 У ₀ .01.01 З ₀ .01.01 У ₀ .02.01 З ₀ .02.01 У ₀ .03.01 З ₀ .03.01 У ₀ .04.01 З ₀ .04.01 У ₀ .05.01 З ₀ .05.01 У ₀ .06.01 З ₀ .06.01 У ₀ .07.01 З ₀ .07.01 У ₀ .08.01 З ₀ .08.01 У ₀ .09.01 З ₀ .09.01
	4	Устройства автоматической смены инструмента (АСИ) станков с ЧПУ. Устройства АСИ для станков токарной группы.	4		
	5	Станочная система координат. Нулевая точка станка и направление перемещений.	2		
Тема 3. Панель управления ЧПУ и пульт управления станком	Содержание		14		
	1	Пульт управления. Основные функции. Основные элементы пульта. Экран. Функциональные клавиши. Режимы работы. Ручной.	4		
	2	Ручное программирование. Режим редактирования программ и машинных данных. Автоматический режим.	4		
	3	Включение и выключение станка, понятие о системе безопасности. Сигналы тревог и ошибок. Режимы выхода в исходное положение и их отличие. Информация о необходимости предварительного прогрева станка, шпинделя. Понятие о термокомпенсации	4		
	4	Режимы перемещений. Режим ручного ввода команд	2		
Тема 4. Настройка станка с ЧПУ	Практические занятия		20		
	1	Ознакомление с рабочим местом оператора современного токарного станка и видами выполняемой работы.	4		
	2	Ознакомление с рабочим местом оператора современного фрезерного станка и видами выполняемой работы.	2		
	3	Изучение устройства станка и его основных узлов.	4		
	4	Изучение пульта управления станка.	2		
	5	Изучение режимов работы станка.	2		
	6	Выбор режущего и вспомогательного инструмента, используемого на станке с ЧПУ для обработки детали.	2		
	7	Нулевая точка станка. Способы привязки нуля станка к нулю заготовки (управляющей программы).	2		
	8	Знакомство с порядком действий оператора при запуске и отладке новой программы.	2		
Самостоятельная работа в промежуточную аттестацию			4		
Консультация			2		
Экзамен			6		

Учебная практика 2 Виды работ - Настройка работы станка с ЧПУ (включение станка, установка заготовки, инструмента, привязка инструмента, ввод УП). - Разработка УП для токарного станка с системой ЧПУ Fanuc ручным методом или в текстовом редакторе на ПК. - Разработка УП сверления отверстий для станка с системой ЧПУ Fanuc ручным методом, или в текстовом редакторе на ПК и с пульта на станке. - Разработка УП фрезерования поверхностей для станка с системой ЧПУ Fanuc ручным методом или в текстовом редакторе на ПК и с пульта на станке. - Разработка УП фрезерно-сверлильно-расточной обработки для многоцелевого станка с системой ЧПУ Fanuc ручным методом или в текстовом редакторе на ПК и с пульта на станке. - Внедрение УП на изготовление детали на токарном станке с системой ЧПУ Fanuc 0iT (контроль УП вне станка с ЧПУ, наладка станка, ввод УП на станок, контроль УП на станке, обработать деталь по УП, произвести замеры, при необходимости изменить значения корректоров) - Внедрение УП на изготовление детали на фрезерно-сверлильно-расточном станке с системой ЧПУ Fanuc 0iM (контроль УП вне станка с ЧПУ, наладка станка, ввод УП на станок, контроль УП на станке, обработать деталь по УП, произвести замеры, при необходимости изменить значения корректоров)	108		
Производственная практика 2 Виды работ Подготовка программ обработки деталей: - на сверлильно-фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента: •контроль работы систем обслуживаемых станков по показателям цифровых табло и сигнальных ламп; •подналадка отдельных узлов и механизмов станков в процессе работы; •регламентное техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и манипуляторов (роботов); •обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место; •управление группой станков с программным управлением; •контроль выхода инструмента в исходную точку и корректировка его, замена режущего инструмента, снятие обработанных деталей; контрольно-диагностические, регулировочные, наладочные, крепёжные работы на станках с ЧПУ; •устранение мелких неполадок в работе инструментов и приспособлений; •составление технологических эскизов, работа с технологической документацией; •обработка валов и втулок на токарных станках с ЧПУ и плоских поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ с пульта по 8—11 квалитетам точности с большим числом переходов и применением трёх и более режущих инструментов; ввод программ или установка программносителей и заготовок, установка; закрепление и выверка приспособлений и инструмента; •обработка на токарных станках винтов, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек; •обработка на токарно-револьверных станках наружного и внутреннего контура; •обработка на карусельных и расточных станках с двух сторон за две операции дисков компрессоров и турбин;	180		

•обработка торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых фрезерование наружного и внутреннего контура, рёбер по торцу на трёхкоординатных станках кронштейнов, фитингов, коробок, крышек, кожухов, муфт, фланцев фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с рёбрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания; •сверление, растачивание, цекование, зенкование, нарезание резьбы в отверстиях сквозных и глухих, имеющих координаты, в деталях средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов; • контроль обработки поверхностей деталей контрольно-измерительными инструментами			
Самостоятельная работа в промежуточную аттестацию	4		
Консультация	2		
Экзамен	6		
Экзамен по модулю	6		
Всего	594		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Участок станков с ЧПУ», в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения;

Лаборатории: «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» и «Программирования для автоматизированного оборудования» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Оборудование:

Кабинет «Участок станков с ЧПУ» – токарные и фрезерные станки с ЧПУ; технологическая оснастка; наборы инструментов; заготовки.

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» – автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ, оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки с мультимедийным сопровождением; интерактивная доска.

Лаборатория «Программирование для автоматизированного оборудования» – рабочие место преподавателя и 14 рабочих мест учащихся оснащенные ПК и объединенные в локальную сеть с выходом в интернет; интерактивная доска; автоматизированные станочные места токарные (два) и фрезерные (два) с управлением от ПК; программное обеспечение для ПК и станков.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Слесарной: рабочие места по количеству обучающихся; станки: настольно-сверлильные, заточные и др.; набор слесарных инструментов; набор измерительных инструментов; приспособления; заготовки для выполнения слесарных работ.

2. Механической: рабочие места по количеству обучающихся; станки: токарные, фрезерные, сверлильные, заточные, шлифовальные; наборы инструментов; приспособления; заготовки.

3. Участок станков с ЧПУ: станки с ЧПУ; технологическая оснастка; наборы инструментов; заготовки.

Оснащенные базы практики в соответствии с образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Мещерякова В. Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования — 2-е изд., стер. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2022. — 320 с.

2. Босинзон М. А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования — 4-е изд., стер. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2022. — 384 с.

3. Хайбуллов К. А., Рязанов Д. Ю., Левчук В. И. Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования — М. : Издательский центр «Академия», 2020. — 192 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е., Машков А.Н.

Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / В.А. Скрыбин, А.Г. Схиртладзе. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019.-320 с.. Форма доступа: <https://znanium.com/read?id=338024>. Дата обращения 2023 г.

2. Мещерякова В.Б.Металлорежущие станки с ЧПУ: учеб, пособие/ В.Б. Мещерякова, В С. Стародубов. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). Форма доступа: <https://znanium.com/read?id=327765>. Дата обращения 2023 г.

3.Фельдштейн, Е.Э.Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб, пособие/ Е.Э. Фельдштейн, М.Л. Корпиевич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. — 264с. — (Среднее профессиональное образование).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Ловыгин А. А., Теверовский Л. В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система. — М.: ДМК Пресс, 2012. — 279с.;

2. Ермолаев В. В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 256 с.;

3. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка : учеб.пособие для вузов / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков [и др.]. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 358 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	- составление управляющих программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании без ошибок - использование пакетов прикладных CAD/CAM/ программ для разработки управляющих программ - создание и редактирования на основе общего описания информационных баз. - внедрение составленных управляющих программ для изготовления деталей; - использование технологической документацией при разработке управляющих программ; - корректировать управляющую программу в соответствии с результатом проверки и обработки - оформлять сопроводительную технологическую документацию - наладка станка на обработку детали	Устный опрос, тестовые задания. Оценка за выполнение практических работ Защита практических занятий; Оценка при выполнении работ во время учебной и производственной практики. Экспертное наблюдение выполнения практических работ за станками с ЧПУ
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	- демонстрация интереса к будущей профессии – Аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии; - Активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности – Обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области улучшения и разработки технологических процессов; - Оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач – Обоснование выбора способа решения проблем в профессиональной деятельности; – Оценка последствий принятых решений; - Выбор способов предотвращения и нейтрализации рисков – Демонстрация нахождения информации по заданному вопросу в различных источниках; – Анализ и оценка полученной информации; - Обобщение и применение информации для решения профессиональных задач - Демонстрация умений навыков для использования информационных технологий при изготовлении сложных деталей, узлов и механизмов. – Использование различных средств коммуникации в зависимости от целевой аудитории;	Наблюдение и экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	– Принятие решений по вопросам, обсуждаемым в группах; Анализ результатов работы группы – Организация самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы при изучении профессионального модуля; - Анализ собственных мотивов и внешней ситуации для решения профессиональных задач - Проявление интереса к инновационным приемам по созданию современного машинного комплекса. – Обоснование необходимости исполнения воинской обязанности; - Демонстрирует использование профессиональных знаний в процессе прохождения воинской службы	
--	--	--